

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-247375
(P2001-247375A)

(43) 公開日 平成13年9月11日 (2001.9.11)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
C 0 4 B 35/622		H 0 1 G 4/12	3 5 5 4 G 0 3 0
35/00		C 0 4 B 35/00	G 5 E 0 0 1
35/632			H
H 0 1 G 4/12	3 5 5		1 0 8

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2000-61770(P2000-61770)

(22) 出願日 平成12年3月7日 (2000.3.7)

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 高島 浩昭

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

(72) 発明者 米田 康信

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

(74) 代理人 100079577

弁理士 岡田 全啓

Fターム(参考) 4G030 BA12 CA08 GA14

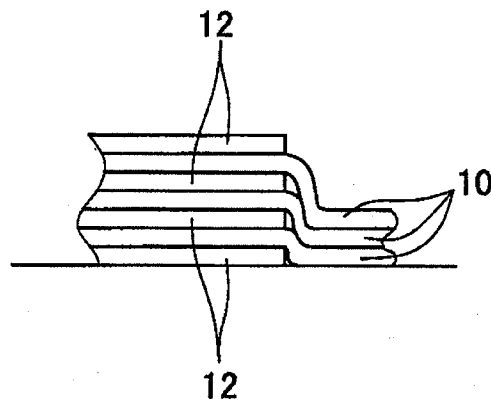
5E001 AB03 AE00 AH01 AJ02

(54) 【発明の名称】 積層型電子部品用セラミックグリーンシート

(57) 【要約】

【課題】 セラミックグリーンシートと内部電極層とを積層する際に、内部電極層の端部に空洞部が発生しにくい、積層型電子部品用セラミックグリーンシートを得る。

【解決手段】 セラミック材料に第1のバインダと第2のバインダとを加えて、セラミックグリーンシートを製作する。ここで、第2のバインダの分子量が第1のバインダの分子量より低いとき、第2のバインダの分子量は第1のバインダの分子量の10%以上かつ40%以下とする。または、2つのバインダの合計重量に対して、第2のバインダの重量が3重量%以上かつ50重量%未満となるようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 セラミックグリーンシートと電極層とが積層されて形成される積層型電子部品を作製するための積層型電子部品用セラミックグリーンシートであって、分子量が相対的に異なる第1のバインダと第2のバインダとを含み、

前記第2のバインダの分子量が前記第1のバインダの分子量より低いとき、前記第2のバインダの分子量は前記第1のバインダの分子量の10%以上かつ40%以下である、積層型電子部品用セラミックグリーンシート。 10

【請求項2】 セラミックグリーンシートと電極層とが積層されて形成される積層型電子部品を作製するための積層型電子部品用セラミックグリーンシートであって、分子量が相対的に異なる第1のバインダと第2のバインダとを含み、

前記第2のバインダの分子量が前記第1のバインダの分子量より低いとき、前記第1のバインダと前記第2のバインダとの合計重量に対して、前記第2のバインダの重量が3重量%以上かつ50重量%未満である、積層型電子部品用セラミックグリーンシート。 20

【請求項3】 セラミックグリーンシートと電極層とが積層されて形成される積層型電子部品を作製するための積層型電子部品用セラミックグリーンシートであって、分子量が相対的に異なる第1のバインダと第2のバインダとを含み、

前記第2のバインダの分子量が前記第1のバインダの分子量より低いとき、前記第2のバインダの分子量は前記第1のバインダの分子量の10%以上かつ40%以下で、前記第1のバインダと前記第2のバインダとの合計重量に対して、前記第2のバインダの重量が3重量%以上かつ50重量%未満である、積層型電子部品用セラミックグリーンシート。 30

【請求項4】 前記第1のバインダおよび前記第2のバインダは同種のバインダであって、相対的に異なる分子量を有するものである、請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の積層型電子部品用セラミックグリーンシート。

【請求項5】 前記第1のバインダおよび前記第2のバインダは異種のバインダであって、相対的に異なる分子量を有するものである、請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の積層型電子部品用セラミックグリーンシート。 40

【請求項6】 請求項1ないし請求項5のいずれかに記載の積層型電子部品用セラミックグリーンシートと電極層とを積層することによって形成された、電子部品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は積層型電子部品用セラミックグリーンシートに関し、特にたとえば、積層型セラミックコンデンサなどのようにセラミックグリー 50

ンシートと電極層とを積層して形成される電子部品に用いられる積層型電子部品用セラミックグリーンシートに関する。

【0002】

【従来の技術】積層型セラミックコンデンサなどの積層型電子部品を製造するには、セラミック材料を用いてセラミックグリーンシートを作製し、図3に示すように、複数のセラミックグリーンシート1と内部電極層2とを交互に積層して、適当な大きさにカットされる。そして、得られたチップの端面に外部電極用の電極材料が塗布され、焼成することにより、積層型電子部品が得られる。

【0003】ところが、内部電極層には厚みがあるため、図4に示すように、内部電極層2の端部において、それを挟むセラミックグリーンシート1の間に空洞部が発生する。これまで、内部電極層2の印刷塗布厚（物理的厚み）を可能な限り薄くしたり、プレス条件の最適化により、内部電極層2の端部における空洞部の低減に対応してきた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、薄層化および数百層という多層化が進行している現在においては、内部電極層端部における空洞部の発生を避けることはできず、このような空洞部により、電子部品の耐湿性などにおいて信頼性の低下が生じる。このように、現在においては、内部電極層の薄層化やプレス条件の最適化などの対策では十分とはいえない状況となっている。

【0005】それゆえに、この発明の主たる目的は、セラミックグリーンシートと内部電極層とを積層する際に、内部電極層の端部に空洞部が発生しにくい、積層型電子部品用セラミックグリーンシートを提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明は、セラミックグリーンシートと電極層とが積層されて形成される積層型電子部品を作製するための積層型電子部品用セラミックグリーンシートであって、分子量が相対的に異なる第1のバインダと第2のバインダとを含み、第2のバインダの分子量が第1のバインダの分子量より低いとき、第2のバインダの分子量は第1のバインダの分子量の10%以上かつ40%以下である、積層型電子部品用セラミックグリーンシートである。また、この発明は、セラミックグリーンシートと電極層とが積層されて形成される積層型電子部品を作製するための積層型電子部品用セラミックグリーンシートであって、分子量が相対的に異なる第1のバインダと第2のバインダとを含み、第2のバインダの分子量が第1のバインダの分子量より低いとき、第1のバインダと第2のバインダとの合計重量に対して、第2のバインダの重量が3重量%以上かつ50重量%未満である、積層型電子部品用セラミックグリー 50

シートである。また、この発明は、セラミックグリーンシートと電極層とが積層されて形成される積層型電子部品を作製するための積層型電子部品用セラミックグリーンシートであって、分子量が相対的に異なる第1のバインダと第2のバインダとを含み、第2のバインダの分子量が第1のバインダの分子量より低いとき、第2のバインダの分子量は第1のバインダの分子量の10%以上かつ40%以下で、第1のバインダと第2のバインダとの合計重量に対して、第2のバインダの重量が3重量%以上かつ50重量%未満である、積層型電子部品用セラミックグリーンシートである。上述のような積層型セラミックグリーンシートにおいて、第1のバインダおよび第2のバインダは同種のバインダであって、相対的に異なる分子量を有するものであってもよいし、異種のバインダであって、相対的に異なる分子量を有するものであってもよい。また、この発明は、上述のいずれかの積層型電子部品用セラミックグリーンシートと電極層とを積層することによって形成された、電子部品である。

【0007】セラミック材料に分子量の高いバインダを加えると、強度が高く、かつ流動性の低いセラミックグリーンシートが得られる。また、セラミック材料に分子量の低いバインダを加えると、強度が低く、かつ流動性の高いセラミックグリーンシートが得られる。流動性の高いセラミックグリーンシートを用いることにより、セラミックグリーンシートが内部電極層の端部に回り込みやすくなり、空洞部が発生しにくくなる。しかしながら、セラミックグリーンシートの流動性が高すぎると、積層時における取り扱いが難しくなり、加工が不安定になる。そこで、セラミックグリーンシートと内部電極層とを積層したとき、空洞部が発生しにくく、かつ取り扱いやすいセラミックグリーンシートを得るために、セラミック材料に2つのバインダを加え、それらの分子量の関係および含有量の関係を見出したものである。このような積層型電子部品用セラミックグリーンシートを用いることにより、内部電極層の端部に空洞部が発生しにくくなり、耐湿性が良好で信頼性の高い電子部品を得ることができる。

【0008】この発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、図面を参照して行う以下の発明の実施の形態の詳細な説明から一層明らかとなる。

【0009】

【発明の実施の形態】この発明の積層型電子部品用セラミックグリーンシートは、セラミック材料に2つのバインダを加え、シート成形することにより作製される。ここで用いられるバインダとしては、相対的に分子量の異なるものが用いられるが、それらは同種のバインダであってもよいし、異種のバインダであってもよい。これらの2つのバインダをそれぞれバインダAおよびバインダBとし、バインダBの分子量がバインダAの分子量より低いものとしたとき、バインダBとして、その分子量が

バインダAの分子量の10%以上かつ40%以下であるものが用いられる。または、バインダBの分子量がバインダAの分子量より低いものとしたとき、バインダAとバインダBとの合計重量に対して、バインダBの重量が3重量%以上かつ50重量%未満となるように配合される。さらに、これらの条件の両方を満たすように、バインダAとバインダBとを配合してもよい。

【0010】ここで、分子量の高いバインダを用いると、強度の高いセラミックグリーンシートを得ることができるが、流動性が低く、内部電極層と積層したときに、内部電極層の端部においてセラミックグリーンシートが回り込まず、空洞部が生じてしまう。また、分子量の低いバインダを用いると、流動性の高いセラミックグリーンシートを得ることができ、内部電極層の端部においてセラミックグリーンシートが回り込み、空洞部の発生を抑えることができるが、セラミックグリーンシートの強度が低くなり、取り扱いが困難になる。したがって、分子量の異なるバインダA、Bを適当に配合して用いることにより、適度な流動性を有し、かつ取り扱い性にも優れたセラミックグリーンシートを得ることができる。

【0011】このようにして得られたセラミックグリーンシート10は、図1に示すように、内部電極層12と交互に積層され、得られた積層体がプレスされる。そして、この積層体をカットし、外部電極材料を塗布したのち焼成することによって、積層型電子部品が得られる。ここで、セラミックグリーンシート10には、上述のようなバインダAおよびバインダBが含まれているため適度な流動性を有しており、図2に示すように、内部電極層12の端部において、セラミックグリーンシート10が回り込む。そのため、積層体をカットし、焼成しても、内部に空洞部の生じていない電子部品を得ることができる。さらに、このセラミックグリーンシート10では、流動性が極端に低いものではなく、取り扱い性にも優れたものであるため、積層工程において安定した加工性を得ることができる。このようにして得られた電子部品は、内部に空洞部のないものであるため、耐湿性が良好であり、高信頼性の電子部品を得ることができる。

【0012】

【実施例】BaTiO₃系セラミック材料に表1に示すようなバインダを配合し、厚さ7.0μmのセラミックグリーンシートを作製した。このセラミックグリーンシートと内部電極層とを交互に積層し、積層型セラミックコンデンサを作製した。作製した積層型セラミックコンデンサの積層数は100層である。なお、セラミックグリーンシートの厚さは7.0μmであるが、焼成後のセラミック層の厚さは5.0μmである。また、内部電極層の材料としてNiを用い、外部電極の材料としてCuを用いた。

【0013】

【表1】

試料 番号	バインダ A		バインダ B		分子量比 $B/A \times 100$ (%)	重量比 A/B	Bの含有量 $B/(A+B) \times 100$ (重量%)
	種 類	分子量	種 類	分子量			
1	有機アクリル	80000			0	10/0	0
2	有機アクリル	80000	有機アクリル	2000	25.0	98/2	2
3	有機アクリル	80000	有機アクリル	20000	25.0	97/3	3
4	有機アクリル	80000	有機アクリル	20000	25.0	95/5	5
5	有機アクリル	80000	有機アクリル	20000	25.0	7/3	30
6	有機アクリル	80000	有機アクリル	20000	25.0	55/45	45
7	有機アクリル	80000	有機アクリル	20000	25.0	1/1	50
8	有機アクリル	80000	有機アクリル	5000	6.2	7/3	30
9	有機アクリル	80000	有機アクリル	8000	10.0	7/3	30
10	有機アクリル	80000	有機アクリル	30000	37.5	7/3	30
11	有機アクリル	80000	有機アクリル	35000	43.7	7/3	30
12	有機アクリル	80000	エトセル	30000	37.5	7/3	30
13	有機アクリル	80000	PVB	30000	37.5	7/3	30
14	有機アクリル	80000	アルキッド	30000	37.5	7/3	30

【0014】得られた積層型セラミックコンデンサについて、その断面をSEM観察し、100層のうちに発生した空洞部の数を調べた。また、得られた積層型セラミックコンデンサについて、耐湿負荷試験を行った。耐湿負荷試験の雰囲気は、温度85℃、相対湿度85%、電圧は定格電圧の2倍の電圧である。このような雰囲気中に積層型セラミックコンデンサを1000時間おいて、

試験前後の絶縁抵抗を測定した。そして、サンプル数72個のうちのいくつに不良品が発生したかを調べた。ここでは、試験前の絶縁抵抗をRとしたとき、Rに対して試験後の絶縁抵抗が910gΩ未満となったものを不良品とした。そして、得られた結果を表2に示した。

【0015】

【表2】

試料 番号	100層中の 空洞部発生数	耐湿負荷特性 不良発生数	備 考
1	100/100層	72/72	
2	20/100層	23/72	
3	0/100層	0/72	
4	0/100層	0/72	
5	0/100層	0/72	
6	0/100層	0/72	
7	0/100層	0/72	取り扱い性不良、加工不安定
8	20/100層	31/72	
9	0/100層	0/72	
10	0/100層	0/72	
11	10/100層	30/72	取り扱い性不良、加工不安定
12	0/100層	0/72	
13	0/100層	0/72	
14	0/100層	0/72	

【0016】表1および表2の試料番号1および試料番号2からわかるように、分子量の低いバインダBの含有量が、全バインダ量の3重量%未満のとき、内部電極層の端部に空洞部が発生し、耐湿性も悪かった。また、試料番号7からわかるように、バインダBの含有量が全バインダ量の50重量%のとき、空洞部は生じなかったが、流動性が高すぎるため、セラミックグリーンシートの取り扱い性が悪く、加工が不安定となった。それに対して、試料番号3～6のように、バインダBの含有量が全バインダ量の3重量%以上かつ50重量%未満のとき、空洞部は発生せず、耐湿性が良好な積層型セラミックコンデンサを得ることができ、セラミックグリーンシートの取り扱い性にも優れていた。

【0017】また、表1および表2の試料番号8からわかるように、バインダBの分子量がバインダAの分子量の10%未満のとき、内部電極層の端部に空洞部が発生し、耐湿性も悪かった。また、試料番号11からわかるように、バインダBの分子量がバインダAの分子量の40%を超えると、内部電極の端部に空洞部が発生し、耐湿性の悪い積層型セラミックコンデンサとなり、セラミックグリーンシートの取り扱い性も悪くなった。それに対して、試料番号9および試料番号10のように、バインダBの分子量がバインダAの分子量の10%以上かつ40%以下のとき、空洞部は発生せず、耐湿性の良好な積層型セラミックコンデンサを得ることができ、セラミ

ックグリーンシートの取り扱い性にも優れていた。

【0018】さらに、試料番号12～14に示すように、バインダAとバインダBの含有量およびバインダAとバインダBの分子量の関係を上述のような範囲内とすることにより、バインダAとバインダBとが異種のものであっても、取り扱い性に優れたセラミックグリーンシートを得ることができ、しかも空洞部がなく、耐湿性の良好な積層型セラミックコンデンサを得ることができた。

【0019】

【発明の効果】この発明によれば、取り扱い性に優れたセラミックグリーンシートを得ることができる。しかも、このセラミックグリーンシートは適度な流動性を有しており、内部電極層とともに積層して積層型電子部品を作製するとき、内部電極層の端部にセラミックグリーンシートが回り込み、空洞部の発生を抑えることができる。したがって、得られた積層型電子部品は、耐湿性の良好なものとすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明のセラミックグリーンシートと内部電極層とを積層した状態を示す図解図である。

【図2】図1に示す積層体をプレスしたときの状態を示す図解図である。

【図3】この発明の背景となる積層型電子部品を作製する際の積層体を示す図解図である。

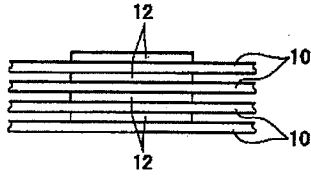
【図4】従来のセラミックグリーンシートと内部電極層とを積層してプレスしたときの状態を示す図解図である。

＊【符号の説明】

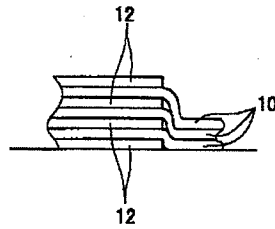
10 セラミックグリーンシート

＊ 12 内部電極層

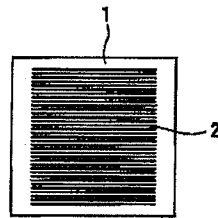
【図1】



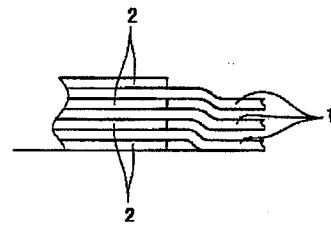
【図2】



【図3】



【図4】



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-247375

(43)Date of publication of application : 11.09.2001

(51)Int.Cl.

C04B 35/622

C04B 35/00

C04B 35/632

H01G 4/12

(21)Application number : 2000-061770

(71)Applicant : MURATA MFG CO LTD

(22)Date of filing : 07.03.2000

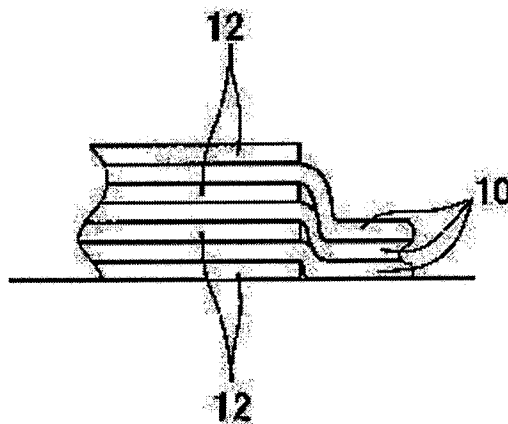
(72)Inventor : TAKASHIMA HIROAKI
YONEDA YASUNOBU

(54) CERAMIC GREEN SHEET FOR LAMINATED ELECTRONIC PARTS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a ceramic green sheet for laminated electronic parts less apt to cause void occurrence on an end of an internal electrode layer in laminating a ceramic green sheet and the internal electrode.

SOLUTION: This ceramic green sheet is obtained by adding the first binder and the second binder to a ceramic material. The molecular weight of the second binder is set on 10-40% of the molecular weight of the first binder in the case of the molecular weight of the second binder is lower than the molecular weight of the first binder or the weight of the second binder is set on 3-50 wt.% based on the sum of the both binders.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 25.02.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 07.03.2006

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's